

## OBSERVATIONS SUR LE COMPORTEMENT DES ABEILLES BUTINEUSES

PAR

**J. LECOMTE**

Station de Recherches apicoles, Bures-sur-Yvette.

---

Le comportement des Abeilles butineuses a donné lieu à un grand nombre d'observations et de publications, mais elles ne portent généralement que sur un seul aspect du butinage ; bien que nombre d'entre elles soient du plus haut intérêt, il m'a semblé intéressant de poser le problème du pourquoi et du comment de l'activité de *l'ensemble des butineuses* d'une ruche au cours d'une période de l'année.

Le premier travail consistait en la recherche d'une méthode destinée à permettre de reconnaître les butineuses d'une ruche donnée parmi une population de butineuses quelconques observée dans la nature.

C'est essentiellement la mise au point de cette méthode que je vais exposer ici ; mais d'autre part, en effectuant cette mise au point j'ai pu effectuer un assez grand nombre d'observations que je relaterai au fur et à mesure.

### Lieu d'observation

Le but poursuivi, l'établissement d'une carte de butinage pour une colonie, rend indispensable un certain nombre de conditions.

Il faut travailler dans un territoire peu peuplé, dont les parcelles ne sont pas entourées de clôtures difficilement franchissables, avec peu de cultures de grande superficie, difficiles à prospector sans y occasionner des dégâts.

Il faut que la densité en ruches soit normale et que la valeur mellifère et pollinifère de la flore soit satisfaisante ; il faut enfin que les conditions de climat soient régulièrement bonnes pour que les périodes d'observation puissent coïncider avec des périodes de butinage.

Pour toutes ces raisons, j'ai porté mon choix sur un rucher dépendant de la Station Expérimentale d'Apiculture de Montfavet ; ce rucher est situé à Pognadoresse (Gard) (1). Il est composé de 25 colonies assez hétérogènes du point de vue racial, habitant des ruches modèle Dadant, disposées dans la vallée d'une petite rivière, la Tave. Cette vallée, dans la portion qui nous intéresse, est relativement étroite (900 mètres de crête à crête) et approximativement orientée est-ouest. Le fond de la Vallée est à 140 mètres d'altitude, la ligne de crête sud, en moyenne à 230 mètres ; la crête nord à 190 mètres. Le rucher se trouvait en 1956 et en 1958 à 142 mètres d'altitude, au bord de la rivière. En 1959 et 1960, il était à quelques dizaines de mètres de son premier emplacement, à 150 mètres d'altitude.

Je n'envisagerai pas une étude de la flore de la région, me contentant de citer les plantes fleuries et d'intérêt apicole pour chaque période d'observation.

#### PREMIÈRE PÉRIODE : 1956.

La période d'observation s'étend du 30 juin au 13 juillet. Cette période fut chaude (température de l'air oscillant entre 20 et 30°C au milieu de la journée) ; certains jours, le Mistral réduisait le nombre des sorties de butineuses.

#### Méthodes d'observations.

L'étude du rayon d'action de l'ensemble des butineuses du rucher fut facilitée par le fait qu'il s'agissait d'abeilles italiennes ou hybrides assez faciles à distinguer des abeilles noires des ruches avoisinantes.

Par ailleurs, plusieurs essais destinés à marquer les butineuses d'une ruche donnée furent tentés.

Il est évidemment impossible de marquer au moyen de peinture appliquée individuellement une population de plusieurs dizaines de milliers de butineuses ; aussi a-t-on cherché un procédé permettant un marquage massif.

J'ai tout d'abord employé la technique de NAIRN (1953) ; cet auteur a utilisé un mélange de talc et de poudre d'aluminium, contenu dans un dispositif spécial à l'entrée de la ruche ; l'Abeille en prenant son vol se saupoudre de ce mélange et peut être reconnue dans les champs.

Outre que la présence du dispositif entraîne quelques perturbations dans le vol des butineuses, le marquage n'est pas suffisamment net pour la plupart des butineuses ; pour d'autres, au contraire, la dose est excessive et paraît constituer une gêne. J'ai donc renoncé à employer ce procédé.

(1) Je tiens à remercier M<sup>me</sup> MERCIER, propriétaire à POUGNADORESSSE (Gard) pour l'aide apportée lors de mes recherches.

Par ailleurs, j'ai expérimenté un autre moyen de marquage, celui de MUSGRAVE (1949-1950). Ici, on ne procède plus au marquage des butineuses d'une ruche donnée, mais au marquage de celles qui visitent une zone définie. Pour cela, les fleurs sont saupoudrées avec du talc et de la fluorescéine, deux parties pour une. Les butineuses qui visitent ces fleurs retiennent grâce à la pilosité de leur corps, suffisamment de fluorescéine pour qu'une fluorescence puisse être observée à l'œil nu. Malheureusement, cette méthode implique le sacrifice des butineuses qu'il faut immerger pendant quelques minutes dans une solution à 0,15 p. 100 de potasse. J'ai tenté de rechercher ainsi quelle proportion de butineuses visitait quelques ares de trèfle blanc ; mais le nombre de butineuses retrouvées à l'entrée des ruches, 2 sur 500, interdit toute statistique et pour obtenir des résultats significatifs, il faudrait effectuer des prélèvements vraiment trop importants. J'ai donc en 1956 renoncé aux méthodes de marquage et me suis contenté des observations globales, compte tenu de la différence morphologique entre les abeilles de mon rucher d'observation et celles des autres ruches.

### Résultats.

Au début de la période d'observation les deux ressources mellifères les plus abondantes et les plus visitées sont constituées par le châtaignier (*Castanea sativa*) et les Clématites (*Clématis vitalba* et *Clematis flammula*). Mais ces deux plantes ne sont point du tout réparties de la même manière ; les Châtaigniers sont bien localisés en deux emplacements principaux, d'environ un hectare chacun, alors que les Clématites sont disséminées un peu partout et ne couvrent que quelques mètres carrés à quelques ares au maximum.

En corrélation sans doute avec cet état de fait, il existe des chemins de butinage très nets vers les châtaigniers tandis qu'en direction des Clématites, il n'est pas possible d'en distinguer. J'ai donné précédemment (LECOMTE, 1956) une étude de ces chemins, qui sont souvent très visibles et qui m'ont semblé conditionnés par trois facteurs, la position du trou de vol, la position des plantes fleuries et le relief. En ce qui concerne ce dernier point, j'ai pu confirmer le fait que les accidents de terrain manifestaient des propriétés répulsives et qu'au contraire, les brèches étaient fortement attractives. Les 30 juin, 1<sup>er</sup> 2 et 3 juillet, deux chemins très inégaux existaient, se dirigeant respectivement vers deux groupes de Châtaigniers situés le premier à 400 mètres, le second à 800 mètres du rucher. Le chemin se dirigeant vers le premier groupe était trois ou quatre fois plus fréquenté ; mais à partir du 4 juillet, la situation s'inversa, le nombre de butineuses devint plus important le long du deuxième chemin et ceci en corrélation avec le fait que le premier groupe de Châtai-

gnier commençait à déflorir. Jusqu'au 12 juillet les deux chemins persistent, bien que les Châtaigniers soient très peu fleuris.

Par contre, les Châtaigniers situés en dehors des zones desservies par ces chemins furent abandonnés plus vite ; ils avaient d'ailleurs, même au temps de leur pleine floraison, reçu bien moins de visites.

Un éloignement de 50 mètres des chemins et de la masse principale de la plantation, suffit déjà à provoquer ce phénomène d'une manière très sensible même dans le cadre d'une grossière estimation.

Au fur et à mesure que diminue le butinage sur le châtaignier, l'on assiste à une ramification des chemins de butinage ; et bien que les deux chemins dont j'ai parlé restent visibles, de nombreux chemins secondaires font leur apparition, se dirigeant vers différentes petites surfaces de trèfle blanc (*Trifolium repens*).

En ce qui concerne les Clématites, leur butinage ne semble pas se faire à une aussi grande distance du rucher que dans le cas des Châtaigniers. En effet, si j'ai pu repérer des Abeilles en provenance du rucher à près d'un kilomètre de distance sur les Châtaigniers, la limite en ce qui concerne les Clématites ne dépasse pas 500 mètres. Les surfaces de Clématites les plus importantes, situées à 800 mètres environ, ne recevaient aucune visite d'Abeilles bien qu'abondamment visitées par des Apides sauvages. D'autre part, il est frappant de constater la différence d'attractivité entre différentes plantes ; le Sureau Yèble (*Sambucus ebulus*) n'est visité que s'il en existe une surface supérieure à quelques mètres carrés tandis qu'un pied de Lavande (*Lavandula sp.*) parfaitement isolé est continuellement visité par une ou plusieurs butineuses.

Par ailleurs, certaines plantes réputées d'intérêt apicole, existaient en abondance et se trouvaient bien fleuries durant la période de mes observations, cependant, aucune abeille ne visitait ces plantes. C'est en particulier le cas de la Vipérine (*Echium vulgare*) et du genêt d'Espagne (*Spartium junceum*).

#### DEUXIÈME PÉRIODE : 1958.

La période d'observation s'étend du 12 juin au 17 juin. Cette période fut assez généralement chaude et ensoleillée, la température maximum de l'air oscillant entre 20 et 25°C.

#### Méthodes d'observation.

Les difficultés rencontrées lors d'essai d'application de diverses méthodes de marquage en 1956 m'ont amené à penser aux possibilités offertes par les radio-isotopes. Ce type de marquage, déjà utilisé pour

étudier le déplacement des animaux les plus divers est d'ailleurs facilité dans le cas de l'Abeille par de continuel échanges de nourriture entre les individus. NIXON et RIBFANDS (1952) ont étudié ces échanges, en faisant ingérer à quelques ouvrières du sirop de sucre contenant du phosphore radio-actif. Ils ont ainsi mis en évidence la rapidité de la transmission entre les membres de la colonie.

D'autre part, la dose d'un microcurie par abeille nous a paru suffisante pour une reconnaissance rapide sur le terrain et il semble avantageux d'utiliser un émetteur de rayonnement gamma afin de ne pas être gêné dans la reconnaissance par les divers écrans possibles : végétaux, parois de la ruche, etc.

En collaboration avec la section d'applications de Radioéléments du Centre d'Études Nucléaires de Saclay, notre choix s'est porté sur l'or 198 dont la période de 2,68 jours permet d'éviter les contaminations prolongées et annule pratiquement les risques d'accidents. Pour des détails plus précis l'on peut se reporter à nos notes préliminaires (COURTOIS et LECOMTE, 1958-1959, a).

D'autre part, il a été vérifié que la dose de radioactivité reçue au cours de l'opération était très inférieure à celle susceptible de provoquer des troubles chez l'ouvrière d'Abeilles (COURTOIS et LECOMTE, 1959, b).

Un nourrisseur contenant 1 litre de sirop de sucre à 50 p. 100 et 5 ml de suspension d'or colloïdal d'une activité d'environ 40 mc fut placé à l'intérieur de la colonie le 11 juin à 18 heures. Le 12 juin à 9 heures, sur 55 butineuses capturées au trou de vol, 35 se trouvaient marquées de manière nette. Le 12 à 19 heures, 45 sur 50 ; enfin, les 13, 14, 15 et 16, 100 p. 100 des butineuses étaient marquées de manière satisfaisante. Toutes les ressources mellifères et pollinifères furent repérées dans un rayon de 3 km autour de la ruche étudiée et des prélèvements d'Abeilles furent effectués sur les lieux de butinage en 16 points différents.

La reconnaissance des Abeilles marquées est parfois possible en approchant le détecteur de la butineuse ; mais seulement si cette dernière est suffisamment immobile. Le plus souvent, il est plus avantageux de capturer l'ouvrière avec un filet à insecte et de la relâcher après l'avoir examinée.

Cette dernière méthode permet en particulier d'étudier les butineuses de la cime des arbres et permet d'utiliser une constante de temps élevée de l'appareil détecteur, accroissant ainsi sa sensibilité et facilitant le repérage. 1 027 butineuses ont pu être ainsi examinées et parmi elles 17 radioactives.

Ce pourcentage assez faible en apparence est dû au fait qu'il n'y avait qu'une ruche marquée au milieu d'un rucher de trente colonies et que huit autres colonies se trouvaient à environ 1 000 mètres de distance.

Le tableau ci-dessous et la carte ci-jointe résument les résultats.

Un prélèvement a par ailleurs été effectué parmi les butineuses d'eau, au point marqué S sur la carte. Sur 65 butineuses, 3 furent trouvées radioactives. Enfin un certain nombre de plantes fleuries étaient visitées par des Apides sauvages et non par les Abeilles.

Prélèvements	Plantes visitées	Abeilles capturées	Abeilles marquées
1	Troène ( <i>Ligustrum vulgare</i> )	5	1
2	Moutarde ( <i>Sinapis arvensis</i> )	25	2
3	Moutarde ( <i>Sinapis arvensis</i> )	35	1
4	Châtaignier ( <i>Castanea sativa</i> )	79	0
5	Mauve ( <i>Malva sylvestris</i> )	9	1
6	Vesce ( <i>Vicia sativa</i> )	180	0
7	Yèble ( <i>Sambucus ebulus</i> )	48	2
8	Vesce ( <i>Vicia sativa</i> )	91	4
9	Châtaignier ( <i>Castanea vulgare</i> )	90	1
10	Moutarde ( <i>Sinapis arvensis</i> )	89	0
11	Mauve ( <i>Malva sylvestris</i> )	52	0
12	Mauve ( <i>Malva sylvestris</i> )	44	0
13	Clématite ( <i>Clematis Vitalba</i> )	32	0
14	Mauve ( <i>Malva sylvestris</i> )	140	0
15	Yèble ( <i>Sambucus ebulus</i> )	25	2
16	Tilleul ( <i>Tilia platyphyllos</i> )	18	0

L'on trouve ainsi les emplacements :

a : Coquelicot (*Papaver Rheas*) et *Crepis* sp.

b : Coquelicot et Moutarde.

c : Troène, Luzerne (*Medicago sativa*), Moutarde ; Clématite ; Sainfoin (*Onobrychis sativa*).

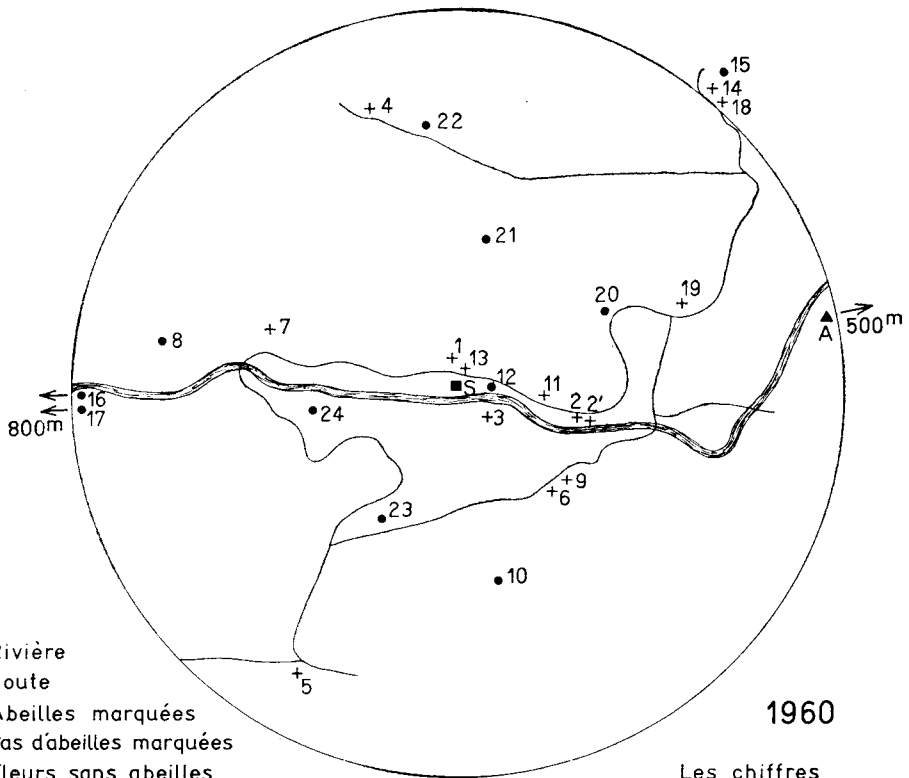
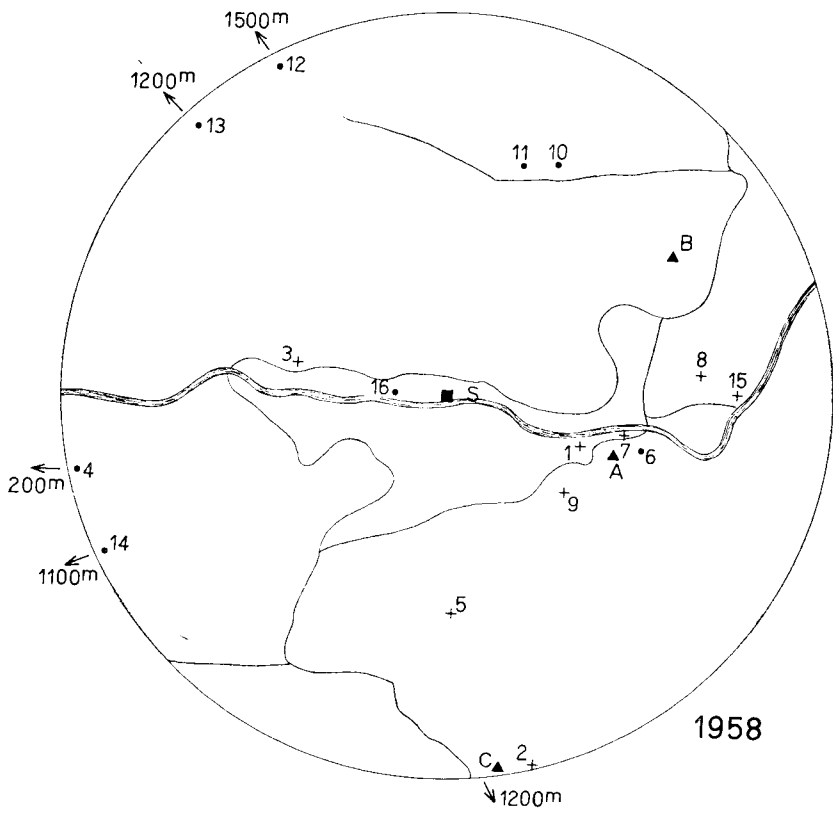
On remarquera en lisant ce tableau, que par suite du peu de temps disponible, les emplacements où l'on rencontrait des abeilles marquées, étaient rapidement abandonnés puisque nous avons acquis la certitude que les Abeilles de notre ruche les prospectaient. Par contre, dans les champs où aucune ouvrière marquée n'était retrouvée, nous avons, dans la mesure du possible, continué à collecter des butineuses.



On trouvera dans la conclusion générale, un essai d'interprétation de ces résultats.

### TROISIÈME PÉRIODE D'OBSERVATION : 1959.

En 1959 ; un marquage similaire fut tenté le 20 mai.

La ruche utilisée était le siège d'une grande activité due à une forte miellée d'acacias (*Robinia pseudacacia*). La semaine qui suivit l'opération de marquage fut caractérisée sur le plan météorologique par un ciel couvert, d'abondantes chutes de pluie et une température assez basse (15°C à 20°C maximum).



 Rivière  
 Route

- + Abeilles marquées
- Pas d'abeilles marquées
- ▲ Fleurs sans abeilles
- Emplacement de la ruche
- S Source

1960  
 Les chiffres  
 renvoient aux  
 tableaux du texte

Les résultats de marquage furent notablement différents de ceux obtenus en 1958.

En effet, bien que le sirop de sucre ait été absorbé avec plus de rapidité que dans le premier cas, les pourcentages de butineuses marquées furent loin d'être aussi importants.

Après 15 heures, 12 p. 100 des butineuses seulement présentaient des traces décelables de radio-activité, contre 63 p. 100 au bout du même laps de temps en 1958. Ce pourcentage atteignait 62 p. 100 au bout de 24 heures, au lieu de 90 p. 100 et jamais le pourcentage n'atteignit plus de 68 p. 100. De plus, la radio-activité des ouvrières considérées comme marquées était très faible et le repérage difficile. Dans ces conditions, il n'est pas étonnant que nous eussions seulement capturé une ouvrière marquée sur 696 butineuses. Cet essai est donc d'un intérêt nul en ce qui concerne l'étude du butinage, par contre, il attire notre attention sur la question des échanges de nourriture à l'intérieur de la ruche. Je me propose d'en discuter dans la conclusion de cette étude en utilisant les résultats de 1960.

#### QUATRIÈME PÉRIODE : 1960.

La période d'observation prend place du 5 mai au 10 mai.

Sur le plan météorologique, elle est caractérisée par un temps très ensoleillé et une température assez élevée ; la température de l'air variant entre 22°C et 26°C maximum.

Le marquage commencé le 4 mai à 17 h 15 se généralisa très rapidement puisque 15 heures après 100 p. 100 des butineuses étaient devenues radio-actives. Cependant, l'élimination du radio-isotope fut notablement plus rapide qu'en 1958 et le 7 mai à 15 h 30, si 100 p. 100 des butineuses étaient encore marquées, le niveau était devenu trop faible pour assurer une reconnaissance aisée. Aussi, à 18 heures, un second marquage fut réalisé dans les mêmes conditions et permit de continuer la prospection. En 1960, grâce à ce double marquage, 2 442 ouvrières purent être capturées et 81 butineuses marquées purent être retrouvées.

Le tableau ci-dessous et la carte ci-jointe donnent le détail des captures.

En outre, un prélèvement effectué à l'emplacement où les butineuses se ravitaillaient en eau, a permis de capturer trois ouvrières marquées sur 79.

Un peuplement assez important de Cistes, absolument dédaigné par les Abeilles, a été repéré et signalé sur la carte par la lettre A.



Prélèvements	Plantes visitées	Importance	Abeilles capturées	Abeilles marquées
1	Ciste ( <i>Cistus albidus</i> )	épars, 50 m diamètre	125	5
2	<i>Crepis</i> sp.	20 ares	100	33
2'	Mélicot ( <i>Melilotus officinalis</i> )	20 ares	100	8
3	Sainfoin ( <i>Onobrychis sativa</i> )	50 ares	212	3
4	Ciste — Thym ( <i>Thymus</i> sp.)	épars, 100 m diamètre	101	1
	Moutarde ( <i>Synapis arvensis</i> )			
5	Renoncule ( <i>Ranunculus</i> sp.)	20 hectares	121	1
6	Acacia	15 arbres	150	1
7	Ciste	épars, 200 × 20 m	108	7
8	Renoncule, Vesce, Moutarde	épars, 100 m diamètre	3	0
9	Ciste	15 m <sup>2</sup>	100	10
10	Cistes ( <i>C. albidus</i> , et <i>Mons-pelliensis</i> )	épars, 200 × 50 m.	100	0
11	Acacia	2 arbres	103	6
12	Acacia	20 arbres	75	0
13	Thym	1 m <sup>2</sup>	50	2
14	Thym	épars, 100 m diamètre	57	1
15	Vesce ( <i>Vicia sativa</i> )	10 ares	122	0
16	Sainfoin	20 ares	105	0
17	Thym	épars, 50 m diamètre	105	0
18	Ciste	épars, 100 m diamètre	125	2
19	Ciste	10 m <sup>2</sup>	49	3
20	Ciste	5 m <sup>2</sup>	40	0
21	Ciste	Très dense, 20 ares	101	0
22	Crepis, Mélicot, Ciste	épars, 100 m diamètre	100	0
23	Thym	épars, 50 m diamètre	29	0
24	Sainfoin	10 ares	111	0

### Conclusions

Les résultats obtenus en 1958 et surtout en 1960 montrent qu'une étude du comportement des Abeilles butineuses peut être envisagée au moyen de la méthode de marquage à l'or 198. Cependant, les résultats paradoxaux de 1959 nous montrent le peu d'étendue de nos connaissances sur les échanges de nourriture à l'intérieur de la ruche.

La seule différence apparente entre les conditions de ces essais est le fait qu'en 1959 la miellée était très abondante ; les conditions météorologiques ne devinrent mauvaises que le lendemain de la distribution du sirop, alors qu'en 1958 et 1960, la miellée était très faible. Dans le premier cas, elle se terminait, dans le second, elle débutait. D'ailleurs, sans qu'il soit possible de donner des chiffres précis, le deuxième marquage de 1960 effectué au moment où la miellée d'Acacia commençait à prendre de l'ampleur, a été nettement moins rapide à se généraliser que le premier.

En 1959, un examen de la ruche mit en évidence que le sirop de sucre radio-actif avait été stocké dans les rayons ; sans doute n'y eut-il que peu d'échanges entre les butineuses rapportant le nectar de l'extérieur et celles ayant recueilli le sirop de sucre en provenance du nourrisseur placé à l'intérieur de la ruche.

*Peut-être n'est-il pas impossible d'avancer qu'en période de grande miellée, les différents groupes de butineuses travaillant sur des plantes différentes n'ont pas beaucoup de contacts. Ce phénomène permettrait à des*

« groupes de travail » de butiner des fleurs à parfums très différents sans qu'il puisse y avoir interférence.

Quels sont les résultats concernant le comportement de butinage obtenus lors de ces essais préliminaires destinés surtout à nous fournir une méthode de travail ?

Le rayon d'action paraît assez limité. En 1958 comme en 1960, aucune butineuse ne dépasse sensiblement 1 kilomètre de distance et le plus gros de la troupe se trouve à l'intérieur d'un cercle de 600 m de diamètre. Ceci confirme les vues de différents auteurs, par exemple TZYGANKOV (1953), BEUTLER (1954). *L'hétérogénéité de la dispersion est frappante ; deux champs de fleurs différents placés côte à côte, peuvent être l'un visité, l'autre non. Deux champs de la même plante situés en deux emplacements différents, peuvent, également, être ou non visités.* Une intéressante observation a pu être faite en 1960 à l'emplacement 2. Cet emplacement correspond à une vigne en friche où se produisait au début de la période d'observation une abondante floraison de *Crepis*. Très rapidement les *Crepis* disparurent et furent remplacés par du Mélilot (2') ; corrélativement le pourcentage d'abeilles marquées diminua de manière sensible. Sur les *Crepis*, un premier prélèvement effectué le 5 mai permit de retrouver 16 ouvrières marquées sur 50 ; le 6 mai, 17 sur 50. Le 9 mai, alors qu'il ne restait plus de *Crepis*, un prélèvement de 100 butineuses ne permit de retrouver que 8 abeilles marquées. Si d'autres exemples venaient confirmer ces données, l'on pourrait évaluer les valeurs respectives de l'attachement à une plante donnée et à un emplacement donné. En ce qui concerne l'attachement à un emplacement donné, j'ai pu confirmer de manière très sérieuse, les vues déjà exposées sur les facteurs qui conditionnent le choix des secteurs de butinage.

*L'effet du relief* est considérable ; non seulement les accidents de terrain ou les barrières végétales ne sont franchies qu'avec répugnance, mais encore, immédiatement après un obstacle, les ressources mellifères ou pollinifères ne sont absolument pas exploitées. Pour employer une image, si au-dessus de la ruche, se trouvait une source lumineuse puissante, le cône d'ombre dû aux obstacles correspondrait aux zones presque complètement dédaignées par les butineuses. Cependant, en dehors de ce facteur, il doit en exister d'autres, inconnus ; par exemple, rien ne permet d'expliquer pourquoi le prélèvement 12 de 1960 n'a pas permis de retrouver d'abeilles marquées, alors qu'on l'effectuait à proximité immédiate de la ruche, et sans obstacle. Un autre facteur important est *l'effet répulsif de grandes étendues stériles* : les peuplements de cistes ou de thyms isolés dans la garrigue ne sont absolument pas visités par les abeilles bien que couverts d'Apides sauvages ; de même, en 1958, les plantes du point C.

Bien des points restent encore obscurs et cette étude ne doit être

considérée que comme la mise au point d'une méthode de travail. Elle doit être complétée par d'autres analyses ; en particulier une étude quantitative et qualitative de la sécrétion nectarifère serait souhaitable.

D'autre part, le nombre des captures devra être intensifié pour permettre une discussion statistique des résultats. Il ne faut pas oublier qu'il existe environ 35 à 40 ruches dans un rayon de 2 kilomètres autour de la colonie étudiée et que cette densité est d'ailleurs indispensable pour créer des conditions de compétition normale.

D'autre part, les conditions variant sensiblement d'un jour à l'autre en fonction de l'évolution des floraisons, il y a intérêt à effectuer les prélèvements le plus rapidement possible. Enfin, certaines plantes ne sont visitées qu'à heure fixe : les cistes, jusqu'à 13 heures, le tilleul en 1959 seulement jusqu'à 8 heures. Tout ceci, joint au fait qu'à part de rares exceptions une équipe de trois prospecteurs n'arrive pas à examiner plus de 100 butineuses à l'heure, souvent beaucoup moins, et sans tenir compte des déplacements, rend nécessaire un grand effort si l'on veut établir des cartes de butinage valables.

#### RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- BEUTLER (R.). — Ueber die Flugweite der Bienen. *Z. Vergl. Physiol.*, **36**, p. 266-298, 1954.
- COURTOIS (G.) et LECOMTE (J.). — Sur un procédé de marquage des Abeilles butineuses au moyen d'un radio-isotope. *C. R. Acad. Sci.*, **247**, p. 147-149, 1958.
- COURTOIS (G.) et LECOMTE (J.). — Marquage d'abeilles au moyen d'or radioactif. *Int. J. of App. Rad. and Isotopes*, Vol. 5, p. 265-268, 1958 a.
- COURTOIS (G.) et LECOMTE (J.). — Sur la résistance au rayonnement gamma de l'Abeille ouvrière. *Annales de l'Abeille*, N° 4, p. 285-290, 1959 a.
- MUSGRAVE (A. J.). — The use of a fluorescent material for marking and detecting. *Canad. Entomologist*, Vol. LXXXI, **7**, p. 173, 1949.
- MUSGRAVE (A. J.). — A note on the dusting of crops with fluorescein to mark visiting. *Canad. Entomologist*, Vol. LXXXII, **9**, p. 195, 1950.
- NAIRN (R. G.). — A new method of marking bees. *N. Z. J. Agric.*, Vol. 86, **6**, p. 529, 1953.
- NIXON (H. L.) et RIBBANDS (C. R.). — Food transmission in the honeybee community. *Proc. Roy. Soc.*, B. 140, p. 43-50, 1952.
- TZYGANKOV (S. K.). — Pollinisation par les abeilles de la luzerne destinée aux semences (en russe). *Pchelovodstvo*, **6**, p. 33-36, 1953.